

研 究

豚の腸間膜静脈残血における全血球算定および白血球百分比

菊地 利紀

宮城県食肉衛生検査所

要 約

と畜場に搬入された豚50頭を対象とし、放血後の腸間膜静脈から採取した残血における全血球算定および白血球百分比を調査した。その結果、生体時基準値と比較して白血球数およびリンパ球の百分比が有意に高く、その他の項目は有意な低値を示した。したがって、解体後検査時にリンパ腫や白血病を疑い、腸間膜静脈残血を検査に用いる場合は、白血球数が高値になることから、血液塗抹標本による細胞形態の確認が必須であると考えられた。

キーワード：腸間膜静脈、残血、CBC、白血球百分比

血液検査はヒトや動物の医療分野などで幅広く実施されており、法医学など一部の分野を除いて生きている状態（生体）の個体から採血している。そして、と畜場法（昭和二十八年法律第百十四号）に規定されると畜検査は、死んだ個体から採血することがある数少ない分野の一つである。

と畜検査実施要領（昭和47年5月27日付け環乳第48号厚生省環境衛生局長通知）では、生体検査や放血時血液（放血液）の観察により異常が認められる場合を除き、と畜検査における健康畜の血液検査を必須としていない。したがって、放血後となる解体後検査時に血液検査が必要と判断した場合、内臓または枝肉に残った血液（残血）を用いて検査を実施することになる。特に内臓の残血を採血する際、心臓は検査で切開するために採血できないことが多く、当所では検査後でも比較的残血が多い腸間膜静脈から採血している。

と畜場における血液検査については、これまでに生体時血液と放血液の比較¹⁾や心臓や枝肉の残血を

用いた血液生化学の検討^{2,3)}がなされているが、腸間膜静脈残血を用いた全血球算定（CBC）の調査は見当たらない。そこで本研究では、放血後の豚の腸間膜静脈残血におけるCBCおよび白血球百分比を調査した。

材料および方法

材料は当所所管と畜場に搬入された約6か月齢の豚を対象とし、内臓検査において肺以外の内臓諸臓器に著変が認められなかった50頭の腸間膜静脈から、放血後約15分の時点で採血した。採取した残血は、エチレンジアミン四酢酸ナトリウム加試験管に入れ、十分に攪拌した後、検査に供した。

自動血球計数器（セルタックα、日本光電工業（株）、東京）により白血球数、赤血球数、ヘモグロビン濃度（HGB）、ヘマトクリット値（HCT）、平均赤血球容積（MCV）、平均赤血球ヘモグロビン量（MCH）、平均赤血球ヘモグロビン濃度（MCHC）及び血小板

表1 豚の腸間膜静脈残血における全血球算定

項目	腸間膜静脈残血 ¹⁾	生体時基準値 ²⁾
WBC (10 ² /ul)	519.8±109.4*	160
RBC (10 ⁴ /ul)	492.8±90.3*	650
HGB (g/dl)	8.6±1.4*	13.0
HCT (%)	28.3±5.1*	42.0
MCV (fL)	57.6±3.5*	60
MCH (pg)	17.6±1.0*	19.0
MCHC (g/dl)	30.7±1.6*	32.0
PLT (10 ⁴ /ul)	21.9±10.0*	52.0

1) n=50, 平均値±標準偏差 *生体時基準値との間にp<0.05で有意差あり

2) 引用文献 [4,5]

表2 豚の腸間膜静脈残血における白血球百分比(%)

項目	腸間膜静脈残血 ¹⁾	生体時基準値 ²⁾
桿状核好中球	0.2±0.3*	1.0
分葉核好中球	17.5±6.6*	37.0
リンパ球	79.5±6.2*	53.0
好塩基球	0.3±0.6*	0.5
好酸球	2.0±2.2*	3.5
単球	0.5±0.7*	5.0

1) n=50, 平均値±標準偏差 *生体時基準値との間にp<0.05で有意差あり

2) 引用文献 [4,5]

数を測定した。また、血液塗抹標本を作製し、白血球200個を計測後、桿状核好中球、分葉核好中球、リンパ球、好塩基球、好酸球、単球の百分比を算出した。

統計解析にはEZR (version 1.68) を用い、1標本の平均値のt検定により、得られた結果と成書における生体時基準値^{4,5)}の差を比較した。生体時基準値の母集団は、その大きさ及び分散が不明であるため、独立した2標本のt検定を用いることができないため、得られた結果を1つの標本(集団)として、その平均値が帰無仮説で指定された母集団の平

均値(生体時基準値)と統計的に有意な差があるかを検証するt検定を用いた。いずれもp値が0.05未満の場合を有意差ありとした。

成績

CBCの各項目の平均値および標準偏差を表1、白血球百分比の各項目の平均値および標準偏差を表2に示した。CBCでは、すべての項目で生体時基準値との間に有意差が認められた。特に白血球数は有意に高く、その他の項目は有意な低値を示した。白血球

百分比においても、すべての項目で生体時基準値との間に有意差が認められた。特にリンパ球は有意に高く、その他の項目は有意な低値を示した。

考 察

HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC はいずれも赤血球数の影響を受けるため、その変動は赤血球数と関連がある。出血による循環血液量の不足を補うために、血管への組織液の流入が出血直後から始まる事が知られており^{6,7)}、本研究における赤血球数を含む6項目の低値は、組織液の血管内への流入による血液の希釈が主要因と考えられた。また、血流量の低下は、活性化凝固因子の集積や血小板が内皮細胞と接触し血小板因子を放出するため血液凝固系が亢進、血栓形成に進展する⁸⁾。本研究で認められた血小板の低値は、血液の希釈および血管内の血液凝固亢進によるものと考えられた。

本研究では白血球数、中でもリンパ球の百分比が高く、その他白血球百分比の項目は低値を示した。これはリンパ球が増加したことで、その他項目が相対的に低値を示したと考えられた。急性出血の際には出血後まもなく血小板と白血球が著明に増加し、その大部分は腸などの白血球が多い組織の静脈が由来とされている⁷⁾。豚の消化管における白血球の分布は明らかとなっていないが、Senderら⁹⁾は、ヒトの消化管に存在する 5×10^{10} 個の免疫細胞のうちの約70%をリンパ球が占め、加えて、腸間膜リンパ節を含むリンパ系器官には免疫細胞全体の39%が存在していることを明らかにした。これらのことから、腸間膜残血における白血球数の高値は、出血により血管内の血液量が減少したところに周辺組織からリンパ球が遊走したことによるものと考えられた。

当所所管のと畜場でみられる腫瘍にはリンパ腫や白血病が多く、血液の白血化は診断の一助となる。リンパ球を含む白血球数の高値により血液の白血化が推測されるが、本研究の結果から、特に腸間膜静脈残血を用いた検査では白血球数が高値になるため、血液塗抹標本による細胞形態の確認が必須であることが再確認できた。また、残血は生体時の状態や経過時間などの多様な影響を受ける¹⁰⁾ことから、と畜

場毎に血液検査結果が異なる可能性が高い。本研究ではすべての項目で生体時基準値と有意な差が認められたため、当所における残血のCBCおよび白血球百分比の評価については、採血時の諸条件を含めた検討をさらに重ねる必要がある。

引用文献

- 1) 押田敏雄, 深沢美紀, 大野惇, 田中享一, 盛信博: 豚の生前血液と放血血液の諸性状の比較, 日豚会誌, 24(4), 218-222 (1987)
- 2) 石井智子, 遠藤るい, 長岡良子, 坂野陽市, 砂長千晶: 採取部位の違いによる血液生化学検査値の比較検討, 全国食肉衛生検査所協議会第40回微生物部会研修会, 16-18 (2022)
- 3) 木村篤史, 小川俊彦, 矢部芳治, 坂田祐介, 藤本僚平, 西村真衣, 武藤光伸, 澤野芳範: 採血部位による血液生化学値の比較及び筋肉中の水分量による水腫判定法についての基礎検討, 全国食肉衛生検査所協議会第30回微生物部会研修会, 17-19 (2012)
- 4) Schalm O W, Jain N C, Carroll E J: 血液学的所見の正常値と病気に対する反応の種属別特徴, 獣医血液学, 其田三夫ら監訳, 第3版, 231, 医歯薬出版, 東京 (1979)
- 5) 全国食肉衛生検査所協議会 編: 検査室における検査 (疾病の診断に関する検査), 新・食肉衛生検査所マニュアル, 75, 中央法規出版, 東京 (2011)
- 6) Schalm O W, Jain N C, Carroll E J: 出血と血液の回復, 獣医血液学, 其田三夫ら監訳, 第3版, 11-13, 医歯薬出版, 東京 (1979)
- 7) Spörri H, Stünzi H編: 急性の出血性貧血, 獣医臨床のための病態生理学, 柴内大典ら監訳, 22-24, 医歯薬出版, 東京 (1980)
- 8) 日本獣医病理学専門家協会 編: 血栓の形成条件, 動物病理学総論, 第4版, 105-106, 永文堂出版 (2023)
- 9) Sender R, Weiss Y, Navon Y, Milo I, Azulay N, Keren N, Fuchs S, Ben-Zvi D, Noor E, Milo R: The total mass, number, and distribution of immune cells in the human body, *Proc Natl Acad Sci USA*, 120 (44), 10.1073/pnas.2308511120 (2023)
- 10) 森脇昭介, 千光士智, 山本陽子, 山内政之, 宇佐美孝子, 木村広利, 野村昌司, 河野康之, 竹内みどり, 白上清文, 木藤慶子, 松本幹登: 屍体血の各種血清値の変動-死体血検索の意義-1. 死後採血までの時間的因子, 医療, 32(2), 168-173 (1978)